

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-67140

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 11/04	Z	7337-5C		
G 0 6 T 9/00				
H 0 3 M 5/06		8522-5 J		
		8420-5L		
			G 0 6 F 15/ 66	3 3 0 H
			H 0 4 N 7/ 13	Z
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-213110

(22)出願日 平成5年(1993)8月27日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 山下 重行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

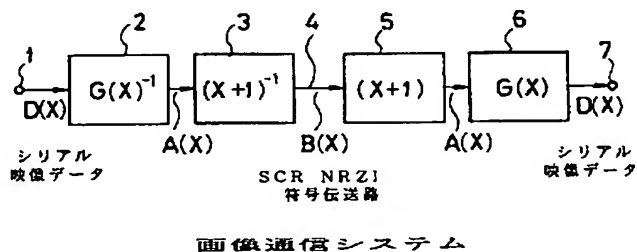
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 符号化伝送方法

(57)【要約】

【目的】 クロック抽出や識別再生に不利な符号ワードが映像データ用のワードとして割り当てられないような生成多項式を定めること。

【構成】 映像データワードを1ワード10ビットの2ワードで構成し、生成多項式を20次の多項式 $G(X) = X^{20} + X^3 + 1$ とし、送信側で映像データを $G(X)(X+1)$ で除算して伝送し、受信側で $(X+1)G(X)$ を乗算して元の映像データを得るようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル複合映像信号で成るデータワード $D(X)$ を生成多項式 $G(X)$ で除算し、更に多項式 $(X+1)$ で除算して得た信号 $B(X)$ を伝送路を介して伝送し、受信側でこの信号 $B(X)$ に $(X+1)$ を乗算し、かつ生成多項式 $G(X)$ を乗算して前記データワード $D(X)$ を回復する符号化伝送方法において、前記生成多項式 $G(X)$ を 20 次の多項式 $G(X) = X^{20} + X^3 + 1$ にしたことを特徴とする符号化伝送方法。

【請求項 2】 デジタル複合映像信号で成るデータワード $D(X)$ を生成多項式 $G(X)$ で除算し、更に多項式 $(X+1)$ で除算して得た信号 $B(X)$ を伝送路を介して伝送し、受信側でこの信号 $B(X)$ に $(X+1)$ を乗算し、かつ生成多項式 $G(X)$ を乗算して前記データワード $D(X)$ を回復する符号化伝送における生成多項式 $G(X)$ の決定方法であって、前記伝送路上の信号 $B(X)$ の中のクロック抽出、識別再生等に不利な符号ワードを定め、これらの符号ワードと前記データワード $D(X)$ に基いて前記生成多項式 $G(X)$ を決定する生成多項式の決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複合映像信号等の符号化伝送方法に関し、特に、その場合の生成多項式の決定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現行の映像データ伝送方式では、シリア

$$B(X) = A(X) (X+1)^{-1} = (X^7 + X^4 + X^3 + X) (X+1)^{-1} \\ = X^6 + X^5 + X^4 + X^2 + X$$

となる。これは 9 ビットのデジタル信号 010011010 を 001110110 に変換することを表している。

【0009】 次に、これらのデジタル信号の有する意味を考えると、前者の信号 $A(X)$ は NRZ に対応するものであるから、符号シンボル “1” に対して正のパルス、符号シンボル “0” に対応して負（又はゼロ）のパルスが対応付けられ、“1” が連続するときにはゼロに戻らず “1” の連続パルスとして表される。この様子を図 2 (a) に示してある。

【0010】 これに対して後者の信号は NRZI であるから符号シンボルが “1” のときにはパルスの極性を反転し、“0” のときには反転せずに前の状態を持続することを示す信号である。

【0011】 上述のデジタル信号 001110110 について云えば、最初の 2 ビットは前の状態を持続し、次の 1 ビットで反転、次のビットも反転、更に次のビットで反転する信号を形成する。

【0012】 NRZ と NRZI との相違をわかり易く説明するため、NRZ について前述したデジタル信号 010011010 と同じ信号を NRZI 信号と考えて波

ルの伝送規格 SMPTE 259M に規定されているように、チャンネルコーディングは SCR NRZI（スクランブルド・ノンリターン・ツー・ゼロインバース）が用いられており、その生成多項式は 9 次である。

【0003】 図 1 はこの方式を略記したブロック図である。同図を参照してこの方式を簡単に説明すると、入力端子 1 に供給されたシリアル映像データ $D(X)$ は、除算回路 2 において生成多項式 $G(X)$ で除算されその商 $A(X)$ が次の除算回路 3 に供給される。

【0004】 除算回路 3 は前記商 $A(X)$ を更に $(X+1)$ で除してその結果を伝送路 4 上に出送する。

【0005】 受信側では、乗算器 5 において、伝送路 4 に送られてきた信号に $(X+1)$ を乗じその積を乗算器 6 に供給し、乗算器 6 は該積信号に更に生成多項式 $G(X)$ を乗じて、もとのシリアル映像データ $D(X)$ を回復する。

【0006】 上記演算において、商 $A(X)$ を $(X+1)$ で除算しているのは $A(X)$ が NRZ（ノンリターン・ツー・ゼロ）信号で表されているので、それを NRZI（ノンリターン・ツー・ゼロ・インバース）信号に変換するためである。

【0007】 後述の本発明の説明の理解を助けるため、ここで、NRZ 信号 $A(X)$ と NRZI 信号 $B(X)$ の関係について簡単に説明する。

【0008】 例えば、上記 $A(X)$ を $A(X) = X^7 + X^4 + X^3 + X$ とすると

形図を示すと図 2 の 2 段目に記したとおりである。

【0013】 図 2 から明らかとなおり、NRZ 信号ではデジタル信号の符号シンボル “1” と “0” がパルスの有無と対応しているのをこれを同図 (d) に示すクロックパルスと同期して読み出せば同図 (c) のようなパルス信号として読み出すことができる。

【0014】 これに対して、NRZI 信号をデジタル信号に変換するには、同図 (b) のパルス波形の立ち上がり、立ち下がり同図 (d) のクロックパルスと同期して読み出すことによって同図 (c) のようなデジタル信号が読み出される。

【0015】 図 1 のシステムにおいて、映像データは例えば 10 ビットの AD 変換器によってデジタル化された信号を符号化したものであって、1 ワードが 10 ビットで構成されている。

【0016】 このように 10 ビット表現をする場合は、ワードの種類は $2^{10} = 1024$ 種類あるが、この中から選んで映像データ、制御信号等に割り当てられている。

【0017】 このシステムにおいて映像データは直列に伝送され、システムはクロックパルスに同期して動作している。従って、デジタル信号は、所定時刻にパルス

があれば“1”、無ければ“0”として表現されている。

【0018】同期信号は映像データとともに複合映像信号として伝送路4を通過して受信側に送られ、受信側で複合映像信号の中から同期信号を分離して、クロック信号を作っている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】前記現行方式では、生成多項式は9次の多項式

$$G(X) = X^9 + X^4 + 1$$

が使われているが、この場合、実用上しばしば現われる20ビット周期の映像データ(フラットフィールド)が入力された時にデータ再生の良否判断の目やすとなるBSI(Bit Sequence Independence)特性に問題がある伝送データを発生する可能性がある。

【0020】例えば、一画面同じ色の20ビット周期の表1、表3のような映像データが入力された時に除算器のレジスタの中身が全て0であれば図3、図5に示すような伝送パターンを発生する。

【0021】図3に示す伝送パターンは、nビットの“1”の後にmビットの“0”が続きnとmがほぼ同じ大きさ、即ちデューティが50%に近いパルス波形となるようなパターンである。

【0022】このような波形は、信号波形に含まれるクロック信号成分が最小でありクロック信号を抽出するのに不利なパターンである。生成多項式が9次の場合について、そのような伝送パターンを生じるワードを表1に示す。この表に示されたものと、そこに示された第1ワードと第2ワードを入れ替えたものがこの種の伝送パターンを生じる符号ワードの全てである。

【0023】図5に示す伝送パターンは、nビットの中の1ビットだけが“1”で残り全部が“0”であるような信号の繰り返しである。

【0024】この種の伝送パターンは“1”の割合(マーク率)が小さいので識別再生に不利な信号である。生成多項式が9次の場合、このような最悪パターンを生じる可能性のある映像データを表3に示す。

【0025】表3に示された符号ワード、及びその第1ワードと第2ワードを入れ替えたものがこの最悪パターンを生じる可能性のある符号ワードの全てである。

【0026】表1、表3中、(H)は16進法であることを示し、X印は映像データの符号ワードとしての使用が禁止されている符号ワードである。例えば、000, 001, 002, 003, 3FC, 3FD, 3FE, 3FF等がある。

【0027】符号ワードの伝送は直列に行われ、表の左端ビットから開始し右端ビットで終わるような順序である。従って、同じワードが繰り返される場合は、第1ワードの左端から第2ワードの右端へ進む方向で伝送された後、再び第1ワードの左端から第2ワードの右端に進

むビット列の繰り返しとなる。

【0028】本発明は、上述の点に鑑み、映像データに割り当てる符号ワードに、クロックの抽出に不利な符号ワードや識別再生に不利な符号ワードが割り当てられないように生成多項式を定めることを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明は、ディジタル複合映像信号で成るデータワードD(X)を生成多項式G(X)で除算し、更に多項式(X+1)で除算して得た信号B(X)を伝送路を介して伝送し、受信側でこの信号B(X)に(X+1)を乗算し、かつ生成多項式G(X)を乗算して前記データワードD(X)を回復する符号化伝送方法において、前記生成多項式G(X)を20次の多項式 $G(X) = X^{20} + X^3 + 1$ にしたことを特徴とする符号化伝送方法を提供する。

【0030】また、本発明はディジタル複合映像信号で成るデータワードD(X)を生成多項式G(X)で除算し、更に多項式(X+1)で除算して得た信号B(X)を、伝送路を介して伝送し、受信側でこの信号B(X)に(X+1)を乗算し、かつ生成多項式G(X)を乗算して前記データワードD(X)を回復する符号化伝送における生成多項式G(X)の決定方法であって、前記伝送路上の信号B(X)の中のクロック抽出、識別再生等に不利な符号ワードを定め、これらの符号ワードと前記データワードD(X)に基いて前記生成多項式G(X)を決定する生成多項式の決定方法を提供する。

【0031】

【作用】本発明の上述の構成によれば、クロック抽出に不利な映像データワード、識別再生に不利な映像データワード等の最悪符号パターンを生じるデータワードは全て映像データに使うことを禁止されたコードとなっているので良好なBSI特性が得られる。

【0032】

【実施例】図3～図6を参照して、本発明の実施例の説明をする。

【0033】画像データを表わす信号として、図1の伝送路又は記録媒体に与えられるのには好ましくない信号(これを最悪パターンと云う)の1つとして図3に示すようなNRZI信号がある。

【0034】このNRZI信号は例えば001111111111110000000000...のように符号シンボル“1”と“0”が長く連続する信号である。なお、この信号を符号多項式で書くと $B(X) = X^{n-3} + X^{n-4} + \dots + X^{n-12}$ のようになる。

【0035】図1から明らかとなおり、B(X)はA(X)を(X+1)で割った値であるから、これから逆にA(X)を求めるには $A(X) = B(X)(X+1)$ を計算すればよい。

【0036】上記の例に従えば $A(X) = (X^{n-3} + X^{n-4} + \dots + X^{n-12})(X+1) = (X^{n-2} + X^{n-12})$

となり、0100000001000000000000...
...のようなビット列信号で与えられる。図4はこのよう
なパターンの信号を示している。

【0037】換言すると、映像データワードを生成多項
式で割った値が図4に示すパターンになっているときは
最悪パターンなのである。

【0038】もう1つの最悪パターンとして図5に示す
ような符号パターンが考えられる。図1の伝送路または
記録媒体に与えられる映像データ信号が図5のようなパ
ターンをしていると、AC結合系ではマーク率が大きく
変動する為にベースラインのうねりを生じ識別再生に不
利である。

【0039】図5の信号を例えば1000000000
1000000000で表わすと、これは符号多項式で
 $B(X) = X^{19} + X^9$ のように表され、これから前と同
様 $A(X)$ を求めると $A(X) = B(X)(X+1) =$
 $(X^{19} + X^9)(X+1) = X^{20} + X^{19} + X^{10} + X^9$ 即
ち11000000001100000000に符号シン
ボル“1”が2ビット連続して存在した後長い“0”
が持続する信号となる。この様子を図6に示してある。

【0040】上述の説明において引用された信号 A
(X) は映像データ信号 $D(X)$ を生成多項式 $G(X)$
で割ったものであるから、これらの関係を使って D
(X) を求めることができる。

【0041】即ち、 $D(X) = A(X)G(X)$ で与え
られる。この関係を使えば $A(X)$ が図4、図6に示し
た最悪パターンをとる場合の $D(X)$ の符号パターンを
逆算することができる。

【0042】従来この種の符号伝送方式では生成多項式
として9次の多項式 $G(X) = X^9 + X^4 + 1$ が用いら
れていたので $D(X) = A(X)(X^9 + X^4 + 1)$ を
使って $D(X)$ を求めることができる。

【0043】 $A(X)$ の値として上述のような最悪パ
ターンを代入して $D(X)$ を求めれば映像データを表わす
符号ワードとして好ましくないパターンがわかる。前述
のとおり、表1、表3にはそのような符号ワードが示さ
れている。

【0044】本発明の発明者は生成多項式として20次
の多項式 $G(X) = X^{20} + X^3 + 1$ を使うことによって
非常に良い結果を得た。

【0045】前述と同様にして、 $D(X) = A(X)$
 $(X^{20} + X^3 + 1)$ の関係が成立するのでこの式を使っ
て $D(X)$ の値を求めることができる。

【0046】再び図3を参照してクロック抽出に不利な
符号パターンを考えてみると、一般にデータが十分に長
いときは

【数1】

$F(X)(X+1) \div F(X)(X+1) \cdots (1)$
の関係が成立する。

【0047】例えば $F(X)$ の係数が10101100

であるとする $F(X)$ の補数は10101100に1
1111111を加えたものであるから、(数1)は
 $(10101100) \times (11)$ が $\{(10101100) + (11111111)\} \times (11)$ に等しいこと
を表しており、この式の2項目は $(11111111) \times (11) = 100000001$ となり最初の“1”は
桁上げであるから00000001となりほとんどゼロ
に等しい。このことは第2項目を無視してもさしつかえ
ないことを意味する。従って、(数1)が成立する。

【0048】図3の符号パターンは、前半に“1”が連
続し、後半に“0”が連続するような符号パターンであ
るから、前半と後半は補数関係にあり、これに2進数1
1(符号多項式 $X+1$) を掛けた値は20ビット(10
ビットを1ワードとして2ワード)の中に符号シンボル
“1”が1つ含まれる程度である。

【0049】そうして、本発明においては生成多項式を
 $G(X) = X^{20} + X^3 + 1$ に選んであり、これを2進ビ
ット列表現すると、1, 0000, 0000, 000
0, 0000, 1001となっていて“1”の繰り返し
周期が長くなっている $D(X)$ はほぼ $A(X)$ と同
じ値となる。

【0050】 $D(X) = A(X)(X^{20} + X^3 + 1)$ の
関係から実際に計算して出した値を表2に示してある。
この表に示した値全部と、この表の第1ワードと第2ワ
ードを入れ替えた値全部を合わせるとクロック抽出に不
利な映像データワードの全部をカバーする。

【0051】表2を良く見ると、ここに示したクロック
抽出に不利な映像データワードは全て各符号ワードを構
成する2つのワード(第1ワードと第2ワード)の中の
どちらか一方が000(H)、001(H)等の禁止コ
ードになっているので、この表に示したような符号パ
ターンはもともと映像データの符号化には使われていな
い。

【0052】従って現行方式と同じ符号ワードのまま、
生成多項式を20次にするだけで上述のクロック抽出に
不利なデータワードは発生しないようにすることができ
る。

【0053】同様にして、図5に示した識別再生に不利
な符号パターンを発生する映像データワード $D(X)$ を
求めることができる。

【0054】図5の符号パターンを $B(X)$ で表わすと
 $A(X)$ は $A(X) = B(X)(X+1)$ であるから、
図6に示す符号パターンで与えられる。

【0055】映像データワードは $D(X) = A(X)G(X)$
(X) で与えられるが、前述のとおり $G(X)$ は“1”
の繰り返し周期が十分に長いので $D(X)$ は $A(X)$ と
ほぼ同じパターンとなる。

【0056】実際に計算して求めた識別再生に不利な映
像データワードのパターンを表4に示してある。同表か
ら明らかとなおり、各符号ワードは、その第1ワードか

第2ワードに映像データワードとして禁止されている禁止コードを含んでいるので本発明におけるように20次の生成多項式を使えば識別再生に不利なデータワードも発生しない。

【0057】以上をまとめると、従来の符号化のように生成多項式が9次の場合には、20ビット周期の映像データに対して最悪パターンが存在する。

【0058】即ち、或る20ビット周期の映像データが入力されると表1、表3に示すようなクロック抽出や識別再生に不利な伝送データを発生する可能性がある。

【0059】従って、CG（コンピュータ・グラフィックス）等でしばしば作られる20ビット周期のフラットフィールド、つまり1画面（又は1ライン）が同じの映像に対して実用上問題が起きやすかった。

【0060】本発明によれば、生成多項式を20次を選ぶことによって、20ビット周期の映像データに対して

伝送データに最悪パターンを発生するデータワードが禁止コードを含むような符号ワードとなるようにすることができるから、実用上しばしば現われるフラットフィールドに対してBSI特性を向上させることができる。

【0061】上述の説明においては20次の生成多項式について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱しない範囲での種々の変形も含まれることは勿論である。

【0062】

【発明の効果】本発明の上述の構成によれば、クロック抽出に不利な映像データワード、識別再生に不利な映像データワード等の最悪符号パターンを生じるデータワードは全て映像データに使うことを禁止されたコードとなっているので良好なBSI特性が得られる。

【表1】

No.	第1ワード	第2ワード	映像データ
1	00,0000,0001 001(H)	00,0100,0010 042(H)	×
2	00,0000,0000 000(H)	10,0010,0001 221(H)	×
3	10,0000,0000 200(H)	01,0001,0000 110(H)	○
4	01,0000,0000 100(H)	00,1000,1000 088(H)	○
5	00,1000,0000 080(H)	00,0100,0100 044(H)	○
6	00,0100,0000 040(H)	00,0010,0010 022(H)	○
7	00,0010,0000 020(H)	00,0001,0001 011(H)	○
8	10,0001,0000 210(H)	00,0000,1000 008(H)	○
9	01,0000,1000 108(H)	00,0000,0100 004(H)	○
10	00,1000,0100 084(H)	00,0000,0010 002(H)	×

クロック抽出に不利な映像データワード

【表2】

NO.	第1ワード	第2ワード	映像データ
1	00,0000,0000 000(H)	00,1000,0000 080(H)	×
2	00,0000,0000 000(H)	01,0000,0000 100(H)	×
3	00,0000,0000 000(H)	10,0000,0000 200(H)	×
4	00,0000,0001 001(H)	00,0000,0000 000(H)	×
5	00,0000,0010 002(H)	00,0000,0000 000(H)	×
6	00,0000,0100 004(H)	00,0000,0000 000(H)	×
7	00,0000,1000 008(H)	00,0000,0000 000(H)	×
8	00,0001,0000 010(H)	00,0000,0000 000(H)	×
9	00,0010,0000 020(H)	00,0000,0000 000(H)	×
10	00,0100,0000 040(H)	00,0000,0000 000(H)	×

クロック抽出に不利な映像データワード

【表3】

No.	第1ワード	第2ワード	映像データ
1	00,0000,0011 003(H)	00,1100,0110 0C6(H)	×
2	00,0000,0001 001(H)	10,0110,0011 263(H)	×
3	10,0000,0000 200(H)	11,0011,0001 331(H)	○
4	11,0000,0000 300(H)	01,1001,1000 198(H)	○
5	01,1000,0000 180(H)	00,1100,1100 0CC(H)	○
6	00,1100,0000 0CD(H)	00,0110,0110 066(H)	○
7	00,0110,0000 060(H)	00,0011,0011 033(H)	○
8	10,0011,0000 230(H)	00,0001,1001 019(H)	○
9	11,0001,1000 318(H)	00,0000,1100 00C(H)	○
10	01,1000,1100 18C(H)	00,0000,0110 006(H)	○

識別再生に不利な映像データワード

【表4】

N0.	第1ワード	第2ワード	映像データ
1	00,0000,0000 000(H)	01,1000,0000 180(H)	×
2	00,0000,0000 000(H)	11,0000,0000 300(H)	×
3	00,0000,0001 001(H)	10,0000,0000 200(H)	×
4	00,0000,0011 003(H)	00,0000,0000 000(H)	×
5	00,0000,0110 006(H)	00,0000,0000 000(H)	×
6	00,0000,1100 00C(H)	00,0000,0000 000(H)	×
7	00,0001,1000 018(H)	00,0000,0000 000(H)	×
8	00,0011,0000 030(H)	00,0000,0000 000(H)	×
9	00,0110,0000 060(H)	00,0000,0000 000(H)	×
10	00,1100,0000 0C0(H)	00,0000,0000 000(H)	×

識別再生に不利な映像データワード

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される画像通信システムの1例を示す図である。

【図2】信号形態を対比して示した説明図である。

【図3】クロック抽出に不利な映像データのNRZI符号パターンを示す波形図である。

【図4】クロック抽出に不利な映像データのNRZ符号パターンを示す波形図である。

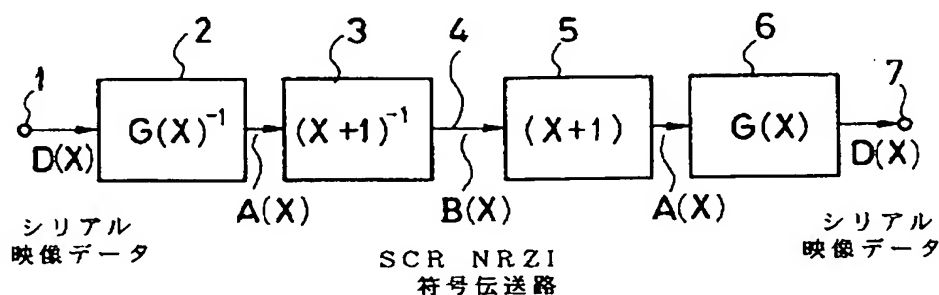
【図5】識別再生に不利な映像データのNRZI符号パターンを示す波形図である。

【図6】識別再生に不利な映像データのNRZ符号パターンを示す波形図である。

【符号の説明】

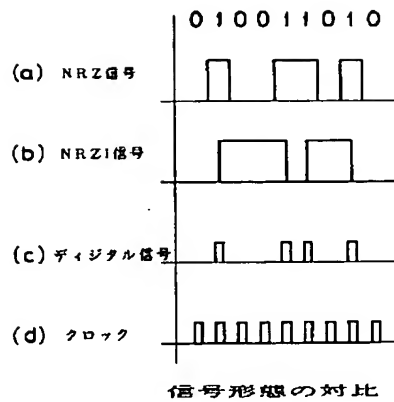
- 1 入力端子
- 2 生成多項式による除算器
- 3 符号変換器 { $(X+1)$ による除算器 }
- 4 伝送路又は記録媒体
- 5 符号変換器 { $(X+1)$ の乗算器 }
- 6 生成多項式の乗算器
- 7 出力端子

【図1】

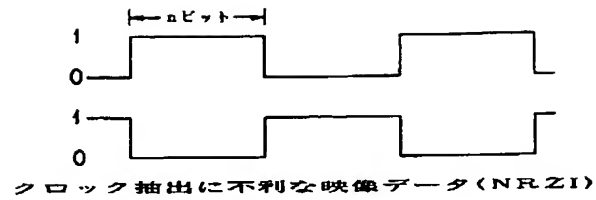


画像通信システム

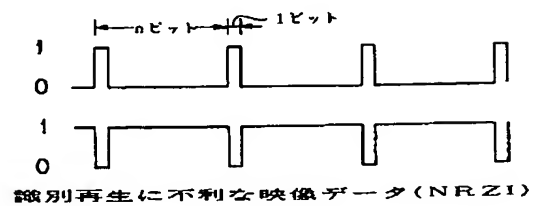
【図2】



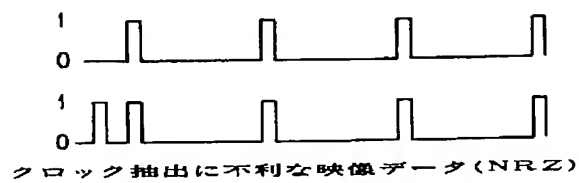
【図3】



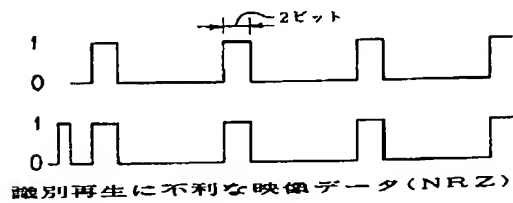
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H04N 7/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-067140

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl. H04N 11/04
G06T 9/00
H03M 5/06
H04N 7/24

(21)Application number : 05-213110 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.08.1993 (72)Inventor : YAMASHITA SHIGEYUKI

(54) ENCODING TRANSMITTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a code word disadvantageous for the extraction or identificial reproduction of a clock from being allocated to a code word for video data by adopting a specified generating polynomial.

CONSTITUTION: A signal $B(X)$ provided by dividing a data word $D(X)$ composed of a digital composite video signal with a generation polynomial $G(X)$ and further dividing it with a polynomial $X+1$ is transmitted on the reception side the $X+1$ is multiplied to this signal $B(X)$ and the generation polynomial $G(X)$ is multiplied so as to recover the data word $D(X)$. In such a encoding transmitting system the generation polynomial $G(X)$ is defined as a 20th-degree polynomial $G(X)=X^{20}+X^3+1$. By selecting the generation polynomial $G(X)$ to the 20th degree the data word $D(X)$ to generate the worst pattern in transmissive data concerning the video data of a 20-bit cycle can become a code word containing any inhibit code. Therefore bit sequence independence characteristics can be improved concerning a flat field to appear sometimes on practical use.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Division of data word $D(X)$ which changes with a digital composite video signal is done by generating polynomial $G(X)$ Signal $B(X)$ obtained by doing division by a polynomial $(X+1)$ is transmitted via a transmission line A coding transmission method setting said generating polynomial $G(X)$ to 20th polynomial $G(X)=X^{20}+X^3+1$ in a coding transmission method which carries out the multiplication of $(X+1)$ to this signal $B(X)$ by a receiver and carries out the multiplication of generating polynomial $G(X)$ and recovers said data word $D(X)$.

[Claim 2] Division of data word $D(X)$ which changes with a digital composite video signal is done by generating polynomial $G(X)$. Signal $B(X)$ obtained by doing division by a polynomial $(X+1)$ is transmitted via a transmission line. It is a deciding method of generating polynomial $G(X)$ in coding transmission which carries out the multiplication of $(X+1)$ to this signal $B(X)$ by a receiver and carries out the multiplication of generating polynomial $G(X)$ and recovers said data word $D(X)$. A deciding method of a generating polynomial which appoints a disadvantageous code word for clock extraction in signal $B(X)$ on said transmission line, identification, reproduction, etc., and determines said generating polynomial $G(X)$ based on these code words and said data word $D(X)$.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the deciding method of the generating polynomial in that case about coding transmission methods such as a composite video signal.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for channel coding, SCR NRZI (SUKURAMBURUDO non-return-to-zero inverse) is used and the number of the generating polynomials is nine as prescribed to serial transmission standard SMPTE 259M by the present picture-image-data transmission system.

[0003] Drawing 1 is the block diagram which outlined this method. If this method is simply invented with reference to the figure, in the dividing circuit 2, division of serial picture-image-data $D(X)$ supplied to the input terminal 1 will be done by generating polynomial $G(X)$ and that quotient $A(X)$ will be supplied to the next dividing circuit 3.

[0004] The dividing circuit 3 ** said quotient $A(X)$ further $(X+1)$ and sends out the result on the transmission line 4.

[0005] In a receiver, in the multiplier 5, the signal sent to the transmission line 4 is multiplied by $(X+1)$, the product is supplied to the multiplier 6 and the multiplier 6 multiplies this product signal by generating polynomial $G(X)$ further and recovers serial picture-image-data $D(X)$ of a basis.

[0006] Since $A(X)$ is expressed with the NRZ (non-return-to-zero) signal, in the above-mentioned operation, division of the quotient $A(X)$ is done by $(X+1)$ in order to change it into an NRZI (non-return-to-zero inverse) signal.

[0007] In order to help an understanding of explanation of below-mentioned this invention, the relation between NRZ signal $A(X)$ and NRZI signal $B(X)$ is explained briefly here.

[0008] For example, it will be set to $B(X) = A(X)(X+1)^{-1} = (X^7 + X^4 + X^3 + X)(X+1)^{-1} = X^6 + X^5 + X^4 + X^2 + X$ if the above-mentioned $A(X)$ is set to $A(X) = X^7 + X^4 + X^3 + X$. This means changing the 9-bit digital signal 010011010 into 001110110.

[0009]Next considering the meaning which these digital signals have since the former signal A(X) corresponds to NRZ When a negative (or zero) pulse is matched to a numerals symbol "1" corresponding to a positive pulse and a numerals symbol "0" and "1" continues it does not return to zero but is expressed as a pulse train of "1." This situation is shown in drawing 2 (a).

[0010]On the other hand it is a signal which shows that a front state is maintained without the latter signal's reversing the polarity of a pulse when a numerals symbol is "1" since it is NRZ and being reversed at the time of "0."

[0011]Speaking of the above-mentioned digital signal 0011101102 bits of the beginning maintain a front state and forms the signal which also reverses reversal and the following bit in reversal and also the following bit at the following 1 bit.

[0012]In order to explain the difference with NRZ and NRZI plainly when the same signal as the digital signal 010011010 mentioned above about NRZ is considered to be an NRZI signal and a wave form chart is shown it is as having described in the 2nd step of drawing 2.

[0013]In an NRZ signal a passage clear from drawing 2 can read as a pulse signal as shown in the figure (c) if this is read synchronizing with the clock pulse shown in the figure (d) since the numerals symbol "1" of a digital signal and "0" correspond with the existence of a pulse.

[0014]On the other hand in order to change an NRZI signal into a digital signal a digital signal as shown in the figure (c) is read by reading the standup of the pulse shape of the figure (b) and falling synchronizing with the clock pulse of the figure (d).

[0015]In the system of drawing 1 picture image data codes the signal digitized by the 10-bit A/D converter and 1 word comprises 10 bits.

[0016]Thus when carrying out 10 bit expressions although there are $2^{10} = 1024$ kinds of kinds of word they are chosen from these and assigned to picture image data a control signal etc.

[0017]In this system picture image data is transmitted in series and the system is operating synchronizing with a clock pulse. therefore -- if a digital signal has a pulse in given time -- "1" -- if there is nothing it is expressed as "0."

[0018]A synchronized signal is sent to a receiver through the transmission line 4 as a composite video signal with picture image data separates a synchronized signal out of a composite video signal by a receiver and is making the clock signal.

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In said present method although 9th polynomial $G(X) = X^9 + X^4 + 1$ is used a generating polynomial In this case when the picture image data (flat field) of 20 bit periods which often appears practically is inputted the transmission data in which a problem is in the BSI (Bit Sequence independence) characteristic used as the eye of quality judgment of data reproduction or ** may be generated.

[0020] for example a stroke -- a field -- if all the contents of the register of a divider are 0 when picture image data as shown in Table 1 of the 20 same bit periods of a color and Table 3 is inputted a transmission pattern as shown in

drawing 3 and drawing 5 will be generated.

[0021]The transmission pattern shown in drawing 3 is a pattern that the continuations n and m serve as a pulse shape near 50% the almost same size i.e. duty after "1" of n bit in "0" of m bit.

[0022]The clock signal ingredient contained in a signal wave form is the minimum and such a waveform is a disadvantageous pattern for extracting a clock signal. About the case where the number of generating polynomials is nine the word which produces such a transmission pattern is shown in Table 1. What was shown in this table and the things which replaced the 1st word shown there and the 2nd word are all the code words that produce this kind of transmission pattern.

[0023]Only 1 bit in n bit remains by "1" and the transmission pattern shown in drawing 5 is a repetition of the signal of as [whose all are "0"].

[0024]Since "1" is comparatively (mark rate) small this kind of transmission pattern is a disadvantageous signal for identification reproduction. When the number of generating polynomials is nine the picture image data which may produce such a worst pattern is shown in Table 3.

[0025]They are the code words shown in Table 3 and all the code words from which that thing that replaced the 1st word and the 2nd word may produce this worst pattern.

[0026]It is shown among Table 1 and Table 3 that (H) is hex decimal and X seal is a code word to which the use as a code word of picture image data is forbidden. For example there are 000-001-0020033FC3FD3FE3FF etc.

[0027]It is an order which transmission of a code word is performed in series is started from the left end bit of a table and is finished with a right end bit.

Therefore when the same word is repeated after being transmitted towards going to a word [2nd] right end from a word [1st] left end it becomes the repetition of a bit string which goes to a word [2nd] right end from a word [1st] left end again.

[0028]An object of this invention is to set a generating polynomial that neither the disadvantageous code word for extraction of a clock nor the disadvantageous code word for identification reproduction is assigned to the code word assigned to picture image data in view of an above-mentioned point.

[0029]

[Means for Solving the Problem] This invention does division of data word $D(X)$ which changes with a digital composite video signal by generating polynomial $G(X)$ Signal $B(X)$ obtained by doing division by a polynomial $(X+1)$ is transmitted via a transmission line In a coding transmission method which carries out the multiplication of $(X+1)$ to this signal $B(X)$ by a receiver and carries out the multiplication of generating polynomial $G(X)$ and recovers said data word $D(X)$ A coding transmission method setting said generating polynomial $G(X)$ to 20th polynomial $G(X)=X^{20}+X^3+1$ is provided.

[0030] This invention does division of data word $D(X)$ which changes with a digital composite video signal by generating polynomial $G(X)$ Signal $B(X)$ obtained by doing division by a polynomial $(X+1)$ is transmitted via a transmission line It is a deciding method of generating polynomial $G(X)$ in coding transmission which carries out the

multiplication of $(X+1)$ to this signal $B(X)$ by a receiver and carries out the multiplication of generating polynomial $G(X)$ and recovers said data word $D(X)$. A disadvantageous code word for clock extraction in signal $B(X)$ on said transmission line identification reproduction etc. is appointed and a deciding method of a generating polynomial which determines said generating polynomial $G(X)$ based on these code words and said data word $D(X)$ is provided.

[0031]

[Function] According to the above-mentioned composition of this invention since it is the code to which it was prohibited from using for picture image data all the data word that produces the worst code pattern such as disadvantageous image data word for clock extraction and disadvantageous image data word for identification reproduction the good BSI characteristic is obtained.

[0032]

[Example] The example of this invention is described with reference to drawing 3 - drawing 6.

[0033] As a signal showing image data there is an NRZI signal as shown in drawing 3 as one of the signals (this is called worst pattern) which are not preferred in the transmission line or recording medium of drawing 1 being given.

[0034] This NRZI signal is a signal with which "0" follows a numerals symbol "1" for a long time like for example 00111111111100000000 When this signal is written by a numerals polynomial it is $B(X) = X^{n-3} + X^{n-4} + \dots$. It becomes like $+X^{n-12}$.

[0035] What is necessary is just to calculate $A(X) = B(X)(X+1)$ in quest of $A(X)$ after this conversely since it is the value into which $B(X)$ divided $A(X)$ by $(X+1)$ in the passage clear from drawing 1.

[0036] If the above-mentioned example is followed it will become $A(X) = (X^{n-3} + X^{n-4} + \dots + X^{n-12})(X+1) = (X^{n-2} + X^{n-12})$ and it is given with a bit string signal like 01000000010000000000 Drawing 4 shows the signal of such a pattern.

[0037] It is the worst pattern when it puts in another way and the value which broke image data word by the generating polynomial is a pattern shown in drawing 4.

[0038] A code pattern as shown in drawing 5 as another worst pattern can be considered. If the picture-image-data signal given to the transmission line or recording medium of drawing 1 is carrying out a pattern like drawing 5 since a mark rate is sharply changed in AC combined system the wave of a baseline is produced and it is disadvantageous for identification reproduction.

[0039] If the signal of drawing 5 is expressed for example with billion 0 This is expressed with a numerals polynomial like $B(X) = X^{19} + X^9$. If it asks for $A(X)$ like a front from now on 2 bits of numerals symbols "1" will follow $A(X) = B(X)(X+1) = (X^{19} + X^9)(X+1) = X^{20} + X^{19} + X^{10} + X^9$ i.e. million 0. After existing it becomes a signal which "0" maintains. [long] This situation is shown in drawing 6.

[0040] Since signal $A(X)$ quoted in above-mentioned explanation breaks picture-image-data signal $D(X)$ by generating polynomial $G(X)$ it can calculate $D(X)$ using these relations.

[0041] That is it is given by $D(X) = A(X)G(X)$. If this relation is used the code pattern of $D(X)$ in the case of taking the worst pattern which $A(X)$ showed to drawing 4

and drawing 6 can be counted backward.

[0042]Conventionallyby this kind of code transmission systemsince the 9th polynomial $G(X)=X^9+X^4+1$ was used as a generating polynomial $D(X)$ can be calculated using $D(X)=A(X) (X^9+X^4+1)$.

[0043]If the above worst patterns are substituted as a value of $A(X)$ and $D(X)$ is calculatedthe pattern showing picture image data which is not preferred as a code word is known. Such a code word is shown in Table 1 and Table 3 as above-mentioned.

[0044]The artificer of this invention obtained the very good result by using 20th polynomial $G(X)=X^{20}+X^3+1$ as a generating polynomial.

[0045]Like the above-mentionedsince the relation of $D(X)=A(X) (X^{20}+X^3+1)$ is materializedthe value of $D(X)$ can be calculated using this formula.

[0046]When the disadvantageous code pattern for clock extraction is again considered with reference to drawing 3 and data is generally long enough [Equation 1]

***** is materialized.

[0047]For examplesince the complement of $F(X)$ will add 11111111 to 10101100 supposing the coefficient of $F(X)$ is 10101100It expresses that (several 1) has $x(10101100)(11)$ equal to $\{(10101100)+(11111111)\} \times (11)$ The dyadic eye of this formula is set to $x(11111111)(11)=100000001$ and since "1" of the beginning is a carryit turns into 00000001 and is almost equal to zero. This means not interferingeven if the 2nd item is disregarded. Therefore(several 1) is materialized.

[0048]Since the code pattern of drawing 3 is a code pattern that "1" continues in the first half and "0" continues in the second halfThe value which has a complement relation the first half and the second halfand multiplied this by the binary number 11 (numerals polynomial $X+1$) is a grade by which one numerals symbol "1" is contained in 20 bits (10 bits shall be 1 word and it is 2 words).

[0049]Thenif the generating polynomial is chosen as $G(X)=X^{20}+X^3+1$ in this invention and binary bit string expression of this is carried outSince it is 1-0000000000000000and 1001 and the repeating cycle of "1" is long $D(X)$ serves as the same value as about $A(X)$ s.

[0050]The value which was actually calculated and was taken out from the relation of $D(X)=A(X) (X^{20}+X^3+1)$ is shown in Table 2. If all the values that replaced all the values shown in this tablethe 1st word of this tableand the 2nd word are doubledall of the disadvantageous image data word for clock extraction are covered.

[0051]Either in two words (the 1st word and the 2nd word) which constitutes each code word all the image data word disadvantageous when Table 2 is seen well for the clock extraction shown here 000 (H)Since it is inhibit codessuch as 001 (H)the code pattern as shown in this table is not used for coding of picture image data from the first.

[0052]Thereforeit can avoid generating the data word disadvantageous only by making a generating polynomial into the 20th order for above-mentioned clock

extraction with the same code word as the present method.

[0053]Image data word $D(X)$ which generates the code pattern disadvantageous similarly for the identification reproduction shown in drawing 5 can be calculated.

[0054]If the code pattern of drawing 5 is expressed with $B(X)$ since $A(X)$ is $A(X)=B(X) (X+1)$ it will be given with the code pattern shown in drawing 6.

[0055]Although image data word is given by $D(X)=A(X)G(X)$ since the repeating cycle of "1" is long enough as for $G(X)D(X)$ serves as the almost same pattern as $A(X)$ as above-mentioned.

[0056]The pattern of the disadvantageous image data word for the actually calculated identification reproduction for which it asked is shown in Table 4. A passage clear from the table will not generate the disadvantageous data word for identification reproduction either if the 20th generating polynomial is used as in this invention since each code word contains the inhibit code forbidden to the 1st word or the 2nd word as image data word.

[0057]When the above is summarized and the number of generating polynomials is nine like the conventional coding the worst pattern exists to the picture image data of 20 bit periods.

[0058]That is if the picture image data of some 20 bit periods is inputted the disadvantageous transmission data for clock extraction and identification reproduction as shown in Table 1 and Table 3 may be generated.

[0059]Therefore the problem occurred easily practically to the same flat field of 20 bit periods often made from CG (computer graphics) etc. i.e. one screen (or one line) thing image.

[0060]Since it can become the code word that the data word which generates the worst pattern to transmission data to the picture image data of 20 bit periods by choosing a generating polynomial as the 20th order contains an inhibit code according to this invention the BSI characteristic can be raised to the flat field which often appears practically.

[0061]As for this invention although the 20th generating polynomial was explained in above-mentioned explanation it is needless to say that the various modification in the range which is not limited to it and does not deviate from the technical thought of this invention is also included.

[0062]

[Effect of the Invention] According to the above-mentioned composition of this invention since it is the code to which it was prohibited from using for picture image data all the data word that produces the worst code pattern such as disadvantageous image data word for clock extraction and disadvantageous image data word for identification reproduction the good BSI characteristic is obtained.

[Table 1]

[Table 2]

[Table 3]

[Table 4]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing one example of the image communication system with which this invention is applied.

[Drawing 2] It is an explanatory view showing signal aspect by comparison.

[Drawing 3] It is a wave form chart showing the NRZI code pattern of the disadvantageous picture image data for clock extraction.

[Drawing 4] It is a wave form chart showing the NRZ code pattern of the disadvantageous picture image data for clock extraction.

[Drawing 5] It is a wave form chart showing the NRZI code pattern of the disadvantageous picture image data for identification reproduction.

[Drawing 6] It is a wave form chart showing the NRZ code pattern of the disadvantageous picture image data for identification reproduction.

[Description of Notations]

- 1 Input terminal
 - 2 The divider by a generating polynomial
 - 3 a signal converter -- $\{(X+1) \text{ -- divider}\}$ to depend
 - 4 A transmission line or a recording medium
 - 5 a signal converter -- $\{(X+1) \text{ -- multiplier}\}$
 - 6 The multiplier of a generating polynomial
 - 7 Output terminal
-